云 南 植 物 研 究 1992; 14 (1): 45—48
Acta Botanica Yunnanica

花叶开唇兰营养体的结构

张振珏 陈 裕 林坤瑞 潘维雄
(福建省亚热带植物研究所，厦门 361009)

摘要 花叶开唇兰俗称金线莲(*Anoectochilus roxburghii* (Wall.) Lindl.)为多年生陆生兰，具根状茎。根、茎中都有内皮层，上有凯氏带加厚。根中木质部 5–9 原型。茎中维管束 12–18 束，排成 2–3 轮。叶肉分化为栅栏组织和海绵组织，前者的叶绿体大而浓绿，后者的叶绿体小而色浅。气孔分布在下表皮，副卫细胞的排列无一定规律。叶上表皮细胞常呈乳突状。根、茎、叶中都有杆状结晶束，并有多糖颗粒。根皮层薄壁细胞中有的具共生的真菌菌丝。
关键词 花叶开唇兰；营养体；结构

THE STRUCTURE OF NUTRITIVE BODY IN ANOECTOCHILUS ROXBURGHII

ZHANG Zhen-Jue, CHEN Yu, LIN Kun-Rui, PAN Wei-Xiong
(*Fujian Institute of Subtropical Botany*, Xiamen 361009)

Abstract *Anoectochilus roxburghii* (Wall.) Lindle. is a perennial terrestrial orchid, which has rhizome. There are endodermises in its stem and root. The Casparian strip thickening occurs on the endodermis. The number of protoxylem groups in root is five to nine. In stem, 12—18 vascular bundles are arranged in 2—3 circles. Palisade tissue and spongy tissue can be distinguished in the mesophyll. In the former, the chloroplasts are bigger and dark green; in the latter, the chloroplasts are smaller and pale green. The stomata are scattered on the lower epidermis. The arrangement of subsidiary cells is irregular. The cells of upper epidermis are often papillae. In the parenchyma cells of root, stem and leaf, the raphides exist in clusters accompanied by grains of polysaccharides. In some of the parenchyma cells in cortex of root, there are clusters of symbiotic fungal hyphae.
Key words *Anoectochilus roxburghii;* Nutritive body; Structure

花叶开唇兰俗称金线莲[*Anoectochilus roxburghii* (Wall.) Lindl.]，是珍贵药用和观赏植物。以全草入药，同时民间称为金线莲的植物有数种，因此有必要对其营养体进行解剖学研究。梁天干等[1]已对台湾金线莲 *Anoectochilus formosanus* Hay[1)]的营养器官

1990年12月收稿，1991年2月定稿。

1) 台湾金线莲就目前所知，仅分布于台湾，福建没有记载。梁天干先生等用于解剖的材料是否属于这种，我们未见标本，特作说明。

作了解剖学观察，而花叶开唇兰这方面未见工作。为便于鉴别，同时为兰科植物的研究提供资料，我们对花叶开唇兰的营养体作了解剖学观察和部分组织化学试验。

材料与方法

自福建省永安、永春、宁化、武夷采集野生植株，经家种后取样（未开花及开花植株均取）。根、茎、叶分别用FAA固定液固定。蕃红–固绿、PAS–苏木精染色观察一般形态。PAS法[2]显示多糖，用不经高碘酸而用席夫试剂染色的片子作对照；用经唾液淀粉酶处理后再作PAS染色的片子为淀粉染色的对照。油红–O显示中性脂肪[3]。三氯化铁–硫酸铁法显示单宁[2]。用新鲜叶子作徒手切片观察生活组织情况。用林植芳指甲油印痕法[4]观察表皮与气孔。

观察结果

不同产地植株的结构基本一致。

1.根的结构

最外层有表皮细胞形成的根毛（图版Ⅰ：6）。表皮下为略径向延长的外皮层（图版Ⅰ：6）。皮层由较大的薄壁细胞组成（图版Ⅰ：3）。内皮层的横向与径向壁上具凯氏带加厚。其内为中柱鞘（图版Ⅰ：1），中心为维管柱。木质部5—9原型（图版Ⅰ：1），皮层薄壁细胞中有的含有杆状结晶束，有的细胞含多糖颗粒（图版Ⅰ：5），有的细胞内具侵染的共生真菌菌丝。菌丝粗大，可明显见到单根菌丝自一个细胞到另一个细胞的侵染途径（图版Ⅰ：4）。内皮层中常有多糖颗粒。根中多糖颗粒大小相差悬殊，小的围绕着核，大的常聚成团，有时呈被消化状。

2.茎的结构

花叶开唇兰具根状茎。根状茎与地上茎的结构一样。最外层为表皮，其内为较厚的皮层，由薄壁细胞组成，常含杆状结晶束或多糖颗粒。内皮层径向壁及横向壁上具凯氏带加厚。中柱中散生12—18个维管束，具薄壁细胞的髓（图版Ⅰ：2）。散生维管束的木质部都向着髓，韧皮部向着外缘（图版Ⅰ：2）。

3.叶的结构

背腹叶，叶上表皮细胞常凸起成乳突状（图版Ⅰ：7，8）。上表皮无气孔（图版Ⅰ：9），气孔只分布在叶的下表皮。副卫细胞没有一定的组合形式（图版Ⅰ：10）。叶肉分化成栅栏组织与海绵组织。栅栏组织细胞纵向略长，具有大而浓绿的叶绿体（图版Ⅰ：7），液泡无色。细胞排列较一般栅栏组织为疏。海绵组织所含叶绿体较小，色较浅，而且分布很稀疏（图版Ⅰ：7），液泡内含粉红色细胞液，因而叶背呈粉红色。叶脉中木质部向着叶上表面，韧皮部向着叶下表面（图版Ⅰ：8）。主脉下部表皮内具厚角组织（图版Ⅰ：8）。叶脉与叶上表皮之间的细胞较小，只具小而色浅的叶绿体（图版Ⅰ：7，8），液泡内具桔黄色的细胞液，这应是从叶上表面看时叶面墨绿而叶脉处呈金黄色线条的原因，金线莲因而得名。叶内也有杆状结晶束，有少量淀粉，不含单宁与中性脂肪。

叶柄近下表面有厚角组织，表皮外具角质层。叶柄中段维管束 5 个，中央一个较大，两侧各有两个，顶端的较小。

讨　论

1.梁天干等[1]曾报道了与花叶开唇兰同属的台湾金线莲的营养体结构。根中木质部为 5 原型，茎中维管束为 8 个排成一轮，叶肉组织不分化。而花叶开唇兰根中木质部 5—9 原型，茎中维管束 12—18 束排成 2—3 轮。叶肉分化成栅栏组织与海绵组织，有时栅栏组织不典型，排列松散，但其中叶绿体远大于海绵组织中所含。根据以上差别可将它们区分开来。

2.Rao 等[5]报道了 9 种附生兰的营养体结构，其特点是：(1) 它们都具有吸水和保存水份的结构，如叶两面具毛吸收大气中的水份，叶的下皮具贮水功能，叶肉和假鳞茎中有贮水细胞。(2) 组织中常有气腔，以减轻体重适应附生生活。(3) 具厚壁组织和硅质小体，加强对植物体的支持。(4) 叶肉不分化等。这些特征都是与附生生活相适应的。而陆生兰，如梁天干等[1]观察的 3 种和我们观察的花叶开唇兰为矮小草本，适应林下荫凉潮湿的环境，因而无贮水组织，无气腔，机械组织不发达，没有厚壁组织只有少许厚角组织，叶肉不分化或有分化。可以看出因适应陆生生活在结构上与附生兰有很大不同。由此可清楚地看到结构与功能的一致和结构对环境的适应。

3.根据 Hadley[6]报道，温带兰科植物根中真菌侵染很密集，而热带兰科植物根中真菌的侵染较稀疏。花叶开唇兰根中真菌的侵染相对较稀，这与它的分布具热带成分是一致的。Hadley[6]报道兰科植物根状茎中可有少量真菌侵染，但在花叶开唇兰根状茎中未见。

参考文献

〔1〕梁天干，郑伸坤. 三种武夷兰花营养器官的形态解剖.福建农学院学报 1984; **13**(2):147—154

〔2〕Jensen W. Botanical Histochemistry. W H. Freeman and Company San Francisco and London, 1962; 205—206, 198—199

〔3〕Miller R H. The multiple epidermis–cuticle complex of medlar fruit *Mespilus germanica* L. (Rosaceae). *Ann Bot* 1984; **53**:779—792

〔4〕林植芳，李双顺，林桂珠. 叶片气孔的分布与光合途径. 植物学报 1986; **28**(4):387—395

〔5〕Rao P R M, Khasim S M. Anatomy of some members of Coelogyneae (Orchidaceae). *Phytomorphology* 1987; **37** (2, 3):191—199

〔6〕Hadley G. Orchid Mycorrhiza In: Artti J. ed. Orchid Biology–Reviews and Perspectives II. Comstock Publishing Associates a Division of Cornell University Press / Ithaca and London, 1982; 83—90

图版 I 说明

CO　皮层　COL　厚角组织　EN　内皮层　EX　外皮层　IN　侵染细胞　P　韧皮部　PA　栅栏组织　PE　中柱鞘　PI　髓　PO　多糖颗粒　RH　根毛　SP　海绵组织　UP　上表皮细胞 V　维管束　X　木质部

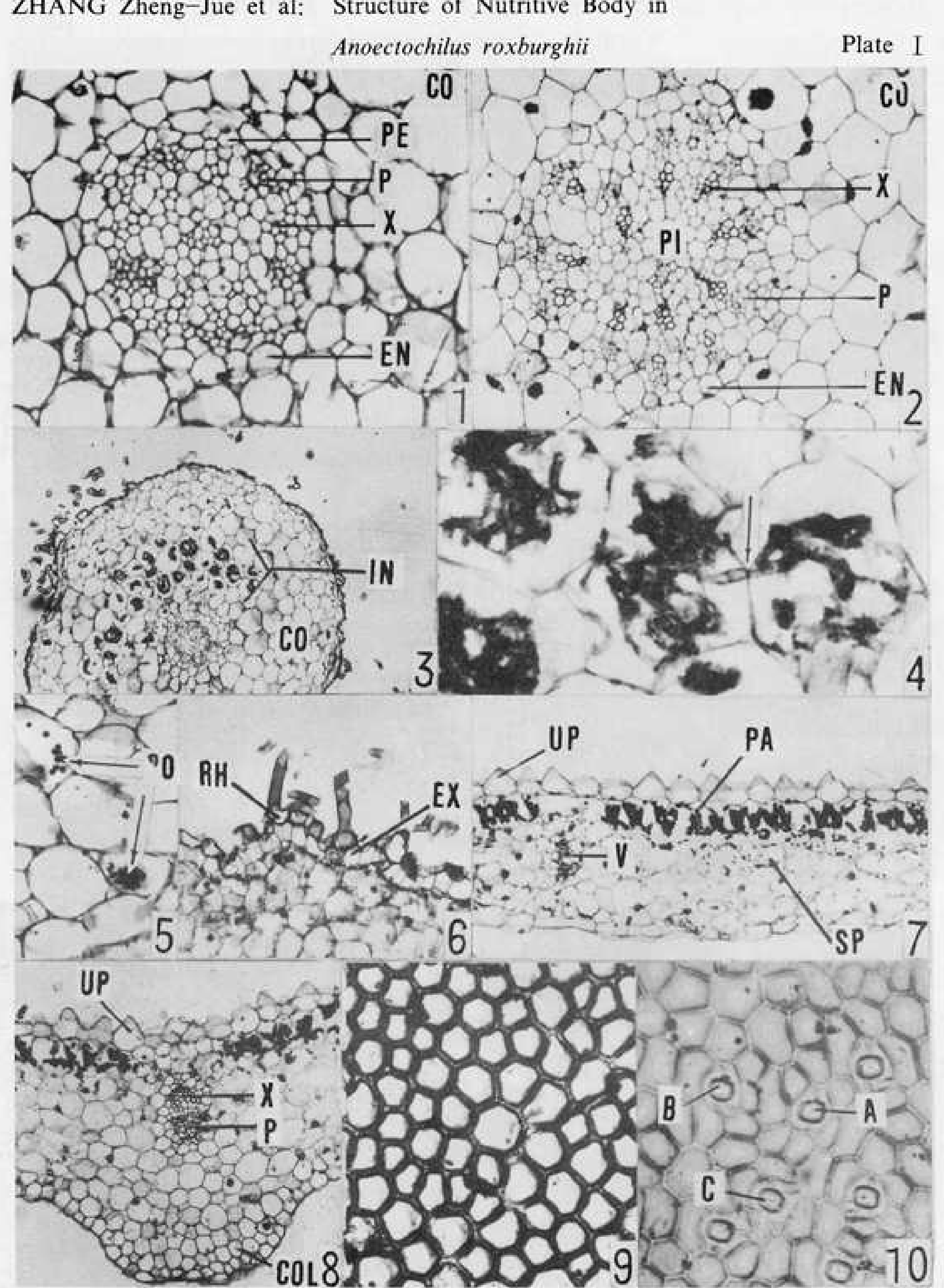
1.根横切面。×200；2.茎横切面。×100；3.根横切面示侵染细胞区。×30；4.根皮层细胞内的真菌菌丝，箭头示菌丝由一个细胞到另一个细胞的侵染途径。×300；5.根皮层细胞中的多糖颗粒。×140；6.示根毛与外皮层。×

70；7.叶横切面。×70；8.叶主脉处横切面。×70；9.叶上表皮印膜。×100；10.叶下表皮印膜，示气孔器副卫细胞排列无规则。气孔器A具2个副卫细胞；气孔器B具3个副卫细胞；气孔器C具4个副卫细胞。×100。

Explanation of Plate I

CO cortex COL collenchyma EN endodermis EX exodermis IN infection cell P phloem PA palisade tissue PE pericycle PI pith PO grains of polysaccharide RH root hair SP spongy tissue UP upper epidermis V vascular bundle X xylem

1.Transection of root. ×200; 2. Transection of stem. ×100; 3. Transection of root, showing the zone of infection cells. ×30; 4. The clusters of fungal hyphae in the cortex parenchyma cells of root. The arrow shows that infection occurs from one to another adjacent cell by means of a single hypha. ×300; 5. Grains of polysaccharide in the parenchyma cells of cortex in root. ×140; 6. Root hair and exodermis. ×70; 7. Transection of leaf. ×70; 8. Transection of midrid of leaf. ×70; 9. Impression of upper epidermis. ×100; 10. Impression of lower epidermis, showing that the arrangement of subsidiary cell of stomatal apparatus is irregular. Stomatal apparatus A has 2, B has 3 and C has 4 subsidiary cells. ×100.



See explanation at the end of text